



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 40 28 242 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 60 R 16/04**  
H 02 H 7/18  
H 02 J 7/34  
// G 01 R 31/36

②1 Aktenzeichen: P 40 28 242.2  
②2 Anmeldetag: 6. 9. 90  
④3 Offenlegungstag: 12. 3. 92

DE 40 28 242 A 1

⑦1 Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Bierwirth, Karlheinz, Dr., 8011 Zorneding, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	38 41 769 C1
DE	32 35 349 C2
DE-OS	24 27 618
DE	24 02 750 A1
DE-OS	20 42 620
DE-OS	14 13 590
DE	30 07 991
CH	3 61 607

⑤4 Zwei Batteriensystem

⑤7 Bei einem Bordnetz für Kraftfahrzeuge mit einem Generator, einem Starter, einer Starterbatterie und einer Bordnetzbatterie zur Versorgung von Bordnetzverbrauchern, ist die Verbindung zwischen Starterbatterie und Bordnetzbatterie unabhängig vom Fahrzustand auftrennbar, wenn andernfalls die Bordnetzbatterie aus der Starterbatterie aufgeladen werden würde.

DE 40 28 242 A 1

## DE 40 28 242 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Bordnetz nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 38 41 769 C1 ist ein derartiges Bordnetz bekannt. Hierbei sind die Starterbatterie und die Bordnetz- batterie verbunden, sobald der Generator arbeitet. Dies hat bei geringer Generatorstromzufuhr den Nach- teil, daß die Bordnetz- batterie durch Ladungsausgleich auf Kosten der Starterbatterie geladen wird, wenn der Ladezustand der Bordnetz- batterie schlechter als der der Starterbatterie ist.

Beim bekannten Bordnetz ist auch zwischen der Bordnetz- batterie mit den Bordnetz- verbraucher und dem übrigen Teil des Bordnetzes ein Schalter ange- bracht, der bei Generatorstillstand geöffnet wird, sobald die Starterbatteriespannung unter einen zulässigen Grenzwert sinkt. Diese Maßnahme schützt die Starter- batterie nur bei Generatorstillstand vor einer vollstän- digen Entladung und läßt zudem eine Teilentladung der Starterbatterie zu. Durch diese schlechte Ausgangs- bedingung wird beim Fahrtbeginn die Belastung der Starter- batterie verstärkt, wenn ein Ladungsausgleich der beiden Batterien zu Ungunsten der Starterbatterie stattfindet. Dies kann im Extremfall zur vollständigen Entladung oder Zerstörung der Starterbatterie führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, stets einen optimalen Ladezustand der Starterbatterie sicherzustellen.

Die Erfindung löst die Aufgabe durch ein Bordnetz mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentan- spruchs 1.

Die beiden Batterien sind miteinander verbunden, wenn die Bordnetz- batteriespannung größer ist als die Starterbatteriespannung. Ist die Spannung der Bord- netzbatterie kleiner als die der Starterbatterie, werden die beiden Batterien voneinander getrennt. Die Tren- nung kann unterschiedlich, z. B. durch Abschalten der Starterbatterie vom übrigen Bordnetz, vorgenommen werden. Auf diese Weise wird die Starterbatterie nicht durch eine entladene Bordnetz- batterie belastet, der Ge- nerator kann im Arbeitsmodus die wichtigsten Verbra- cher versorgen und gleichzeitig die Bordnetz- batterie aufladen.

Die beiden Batterien können auch durch ein Abschal- ten der Bordnetz- batterie vom übrigen Bordnetz ge- trennt werden. Bei einer ggf. dann bestehenden Verbin- dung zwischen Generator und Starterbatterie kann die Starterbatterie aufgeladen werden.

Vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sind Ge- genstände der weiteren Patentansprüche.

So ist nach den Merkmalen des Patentanspruchs 2 keine Synchronisation zwischen dem Starter und der Verbindung zwischen Starterbatterie und dem übrigen Bordnetz notwendig. Zusätzlich bleibt die Startfähigkeit erhalten, auch wenn die Starterbatterie vom übrigen Bordnetz getrennt ist.

Durch die Merkmale von Patentanspruch 3 kann bei entladener Bordnetz- batterie, ohne Ladeausgleich auf Kosten der Starterbatterie, die Starterbatterie nicht nur wesentliche Verbraucher versorgen, sondern auch selbst vollständig aufgeladen werden.

Mit den Merkmalen des Patentanspruchs 4 ist die Bordnetz- batterie während des Starts bei schon ge- schlossenem Starterbatterieschalter noch abgeschaltet. Damit kann beim Startvorgang die zusätzliche Bela- stung der Starterbatterie durch eine möglicherweise entladene Bordnetz- batterie verhindert werden. Außer-

dem wird die Startfähigkeit durch die Versorgung der wesentlichen Verbraucher mittels der Starterbatterie si- chergestellt.

Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 5 wird die Abschaltung der Bordnetz- batteriespannung auch wäh- rend der Fahrt vorgenommen, wenn z. B. der Starter- batterieschalter zum Laden der Starterbatterie ge- schlossen werden soll. Somit kann die Starterbatterie vom Generator geladen werden, auch wenn die Span- nung der Bordnetz- batterie kleiner als die der Starter- batterie ist.

Bein einem Bordnetz mit den Merkmalen des Patent- anspruchs 6 können die an der Bordnetz- batteriespan- nung angeschlossenen Bordnetz- verbraucher bei abge- trennter Bordnetz- batterie versorgt werden.

Die Merkmale des Patentanspruchs 7 gehen darauf ein, das Entladen der Bordnetz- batterie zu verhindern und das Aufladen der Bordnetz- batterie zu beschleuni- gen.

Die Merkmale des Patentanspruchs 8 sorgen dafür, daß die für das Fahrvermögen oder die Sicherheit we- sentlichen Verbraucher unabhängig von der Trennung der beiden Batterien stets zur Verfügung stehen.

Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 9 ist eine Optimierung der Strombilanz möglich, indem auch we- sentliche Verbraucher in Zeiträumen, in denen sie nicht benötigt werden, stromlos geschaltet werden.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Er- findung dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 schematisch den Aufbau eines Bordnetzes ge- mäß der Erfindung und

Fig. 2 bis Fig. 6 Alternativen zu Fig. 1.

Das Bordnetz von Fig. 1 ist als Schaltungsanordnung schematisch dargestellt. Dabei sind ein Generator 1, eine Starterbatterie 2, ein Starter 3, Primärverbraucher 4, eine Bordnetz- batterie 5 und Sekundärverbraucher 6 parallel gegen Masse angeordnet.

Unter den Primärverbrauchern 4 werden die für das Start- und Fahrvermögen oder die Fahrzeugsicherheit wesentlichen Verbraucher, z. B. Motorsteuerung oder Licht, verstanden. Die Sekundärverbraucher 6 sind vor- wiegend für den Komfort verantwortliche Verbraucher, z. B. Bordcomputer, Sitzheizung oder Hifi- Anlage.

Zusätzlich ist ein Starterbatterieschalter 7 zwischen der Starterbatterie 2 und dem übrigen Bordnetz ange- bracht. Der Starter 3 ist direkt mit der Starterbatterie 2 gekoppelt. Der Starterbatterieschalter 7 wird über ein Steuergerät 8, abhängig vom Ladezustand der Starter- batterie 2 und der Bordnetz- batterie 5, sowie von der Stromlieferung des Generators 1 geschaltet.

Der Starterbatterieschalter 7 ist durch das Steuerge- rät 8 während der Fahrt, d. h. wenn der Motor läuft, geschlossen, wenn der Generator 1 ausreichend Strom liefert, um die Batterien (2 und 5) zu laden und gleichzei- tig die Verbraucher zu versorgen, oder wenn ein La- dungsausgleich zwischen den beiden Batterien (2 und 5) zugunsten der Starterbatterie 2 stattfindet.

Bei stehendem Motor ist der Starterbatterieschalter 7 immer geöffnet.

Die Starterbatterie 2 wird weder durch den Ruhe- strom der Verbraucher noch durch eine entladene Bord- netzbatterie 5 weder im Stand, noch während der Fahrt entladen.

In Fig. 2 ff. sind Teile gleicher Funktion mit gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen.

In Fig. 2 ist gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Schaltungsanordnung ein Bordnetz- batterieschalter 9 hinzugefügt, der die Bordnetz- batterie 5 gemeinsam mit

## DE 40 28 242 A1

3

den Sekundärverbrauchern 6 im Ruhezustand und während des Startvorgangs trennt. Im Ruhezustand d. h. bei "Motor aus" ist auch der Starterbatterieschalter 7 geöffnet, wobei während des Startvorgangs bei geöffnetem Bordnetzbatterieschalter 9 der Starterbatterieschalter 7 geschlossen ist. Der Bordnetzbatterieschalter 9 ist geschlossen, wenn die Motordrehzahl einen definierten Wert überschritten hat, d. h. wenn der Motor "läuft". Der Starterbatterieschalter 7 ist durch das Steuergerät 8 bei geschlossenem Bordnetzbatterieschalter 9 ebenfalls geschlossen, wenn der Generator 1 ausreichend Strom liefert, um die Starterbatterie 2 und die Bordnetzbatte-

rie 5 zu laden oder, wenn ein Ladungsausgleich zwischen den beiden Batterien (2 und 5) zugunsten der Starterbatterie 2 stattfindet.

Ist jedoch bei laufendem Motor die Spannung der Bordnetzbatte-

rie 5 kleiner als die der Starterbatterie 2 oder reicht der Generatorstrom nicht aus, beide Batterien zu laden, ist der Starterbatterieschalter 7 durch das Steuergerät 8 geöffnet, während der Bordnetzbatte-

rieschalter 9 geschlossen ist.

Die Schaltanordnung nach Fig. 2 bringt den Vorteil, daß unabhängig vom Ladezustand der Bordnetzbatte-

rie 5 während des Startvorgangs die Primärverbraucher 4 von der Starterbatterie 2 ohne Gefahr der Entladung der Starterbatterie 2 durch die Bordnetzbatte-

rie 5 versorgt werden können. Somit wird die Startfähigkeit auch bei entladener Bordnetzbatte-

rie 5 erhalten.

Fig. 3 unterscheidet sich gegenüber Fig. 2 in der Ansteuerung des Bordnetzbatte-

rieschalters 9. Der Bordnetzbatte-

rieschalter 9 wird über das Steuergerät 8, abhängig vom Ladezustand der Starterbatterie 2 und der Bordnetzbatte-

rie 5, sowie vom Betriebszustand des Generators 1, betätigt.

Im Ruhezustand schließt das Steuergerät 8 den Bord-

netzbatte-

rieschalter 9. Der Starterbatterieschalter 7 ist geöffnet.

Während des Startvorgangs werden der Starterbatte-

rieschalter 7 und der Bordnetzbatte-

rieschalter 9 abhängig von der Spannung der Bordnetzbatte-

rie 5 bei laufendem Motor die Generator-Stromlieferung zu gering ist, um beide Batterien zu laden und gleichzeitig die Verbraucher zu versorgen. Ist der Sekundärschalter 10 geöffnet, ist gleichzeitig der Bordnetzbatte-

rieschalter 9 geschlossen und der Starterbatterieschalter 7 geöffnet. Damit wird bei entladener Bordnetzbatte-

rie 5 deren Aufladung ohne Belastung der Starterbatterie 2 beschleunigt, indem der Stromüberschuß des Generators 1 jederzeit der Bordnetzbatte-

rie 5 zur Verfügung gestellt wird ohne gleichzeitigen Stromverbrauch durch die Sekundärverbraucher 6.

Fig. 5 zeigt eine Alternative zu Fig. 4. Hier wird der Sekundärschalter 10 durch eine Sekundärschalteran-

ordnung 11 ersetzt, wobei die einzelnen Schalter dieser Sekundärschalteranordnung 11 jeweils durch das Steuergerät 8 einzelne Sekundärverbraucher 6 abschalten, wenn anderenfalls bei ungenügender Generator-Stromlieferung die Sekundärverbraucher 6 die Bordnetzbatte-

riespannung unter den Wert, bei dem die Primärver-

braucher nicht mehr betrieben werden können, verbrauchen würden. Diese Schaltanordnung nach Fig. 5 ermöglicht eine Einzelansteuerung der Sekundärver-

braucher 6 zum gezielteren Eingriff in den Stromver-

brauch.

Fig. 6 zeigt als Erweiterung der Fig. 5 auch die Mög-

lichkeit einer Einzelansteuerung der Primärverbraucher 4. Dies wird durch die Einführung einer Primärschalter-

anordnung 12 erreicht, wodurch einzelne Schalter analog zu Fig. 5 auch einzelne Primärverbraucher 4 ab-

schalten. Somit kann die Ladebilanz weiterhin positiv beeinflußt werden und damit einer Entladung der Bord-

netzbatte-

rie 5 noch besser entgegengewirkt werden.

## Patentansprüche

1. Bordnetz für Kraftfahrzeuge mit einem Generator (1), einem Starter (3), einer Starterbatterie (2) und einer Bordnetzbatte-
- rie (5) zur Versorgung von Bordnetzverbrauchern dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen Starterbatterie (2) und Bordnetzbatte-
- rie (5) unabhängig vom Fahrzu-
- stand auftrennbar ist, wenn andernfalls die Bord-
- netzbatte-
- rie (5) aus der Starterbatterie (2) aufgeladen werden würde.
2. Bordnetz nach Patentanspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß ein Starterbatterieschalter (7) die Starterbatterie (2) zusammen mit dem Starter (3) gegenüber dem restlichen Teil des Bordnetzes unwirksam schaltet.
3. Bordnetz nach Patentanspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß auch die Bordnetzbatte-
- rie (5) vom übrigen Bordnetz abschaltbar ist.
4. Bordnetz nach Patentanspruch 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Bordnetzbatte-
- rie (5) bei stehendem Generator (1) abschaltbar ist.
5. Bordnetz nach Patentanspruch 3 oder 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Bordnetzbatte-
- rie (5) bei negativer Strombilanz abschaltbar ist.
6. Bordnetz nach einem der Patentansprüche 3 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß bei abgeschalteter Bordnetzbatte-
- rie (5) die Bordnetzverbraucher mit der Bordnetzbatte-
- rie (5) verbunden bleiben.
7. Bordnetz nach einem der Patentansprüche 3 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß die bei geöffnetem Bordnetzbatte-
- rieschalter (5) allein von der Bord-
- netzbatte-
- rie (5) versorgten Verbraucher von der Bordnetzbatte-
- rie (5) abschaltbar sind.

DE 40 28 242 A1

5

6

8. Bordnetz nach einem der Patentansprüche 1 bis 7  
dadurch gekennzeichnet, daß wesentliche Verbrau-  
cher direkt am Generator (1) angeschlossen sind.

9. Bordnetz nach einem der Patentansprüche 1 bis 8  
dadurch gekennzeichnet, daß die wesentlichen Ver-  
braucher auch für sich abschaltbar sind.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:  
Int. Cl. 5:  
Offenlegungstag:

DE 40 28 242 A1  
B 60 R 16/04  
12. März 1992

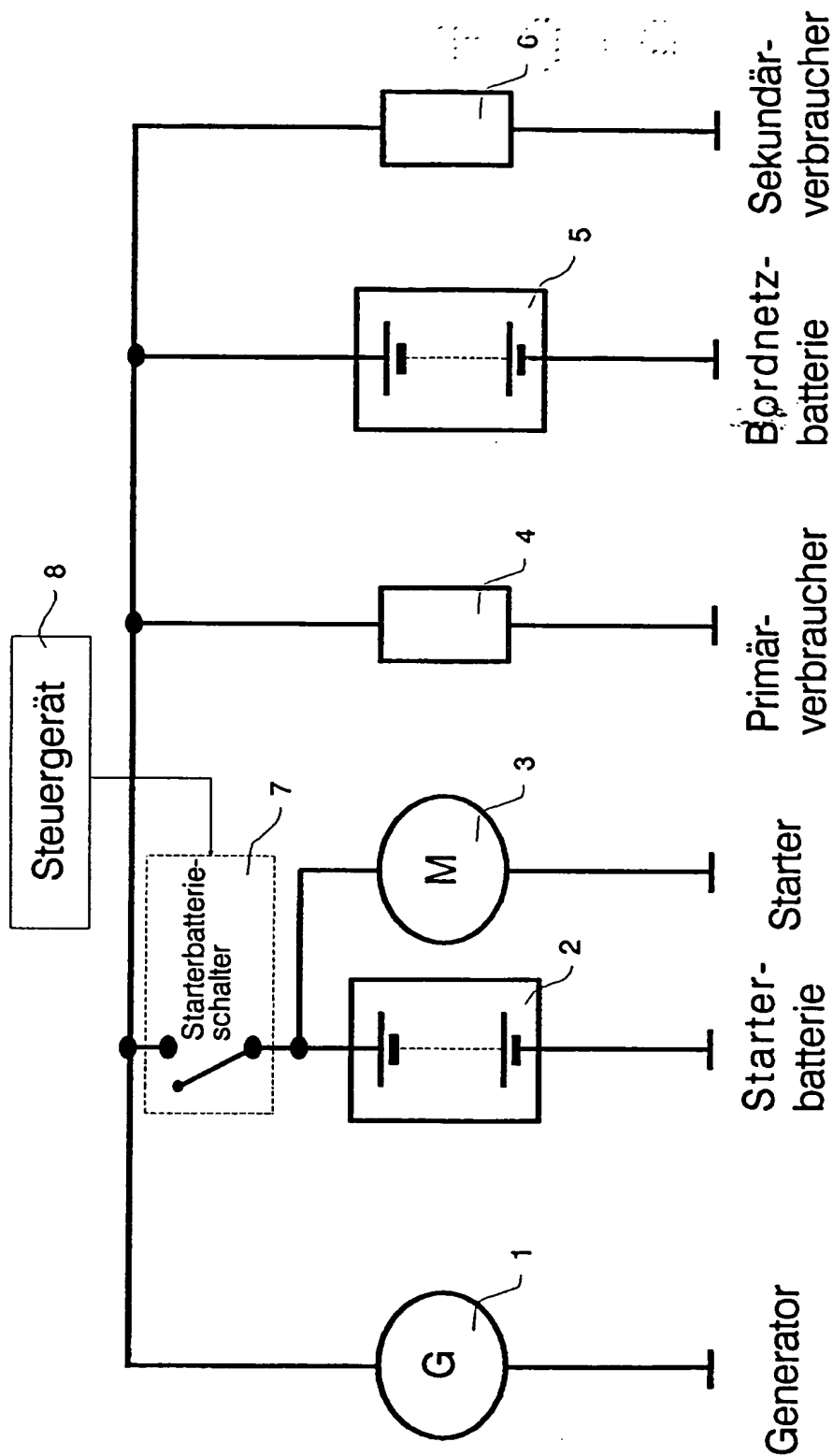


Fig. 1: Bordnetzschaltung mit zwei Batterien und einem gesteuerten Trennrelais zur Separation der Starterbatterie

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:

Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

DE 40 28 242 A1

B 60 R 16/04

12. März 1992

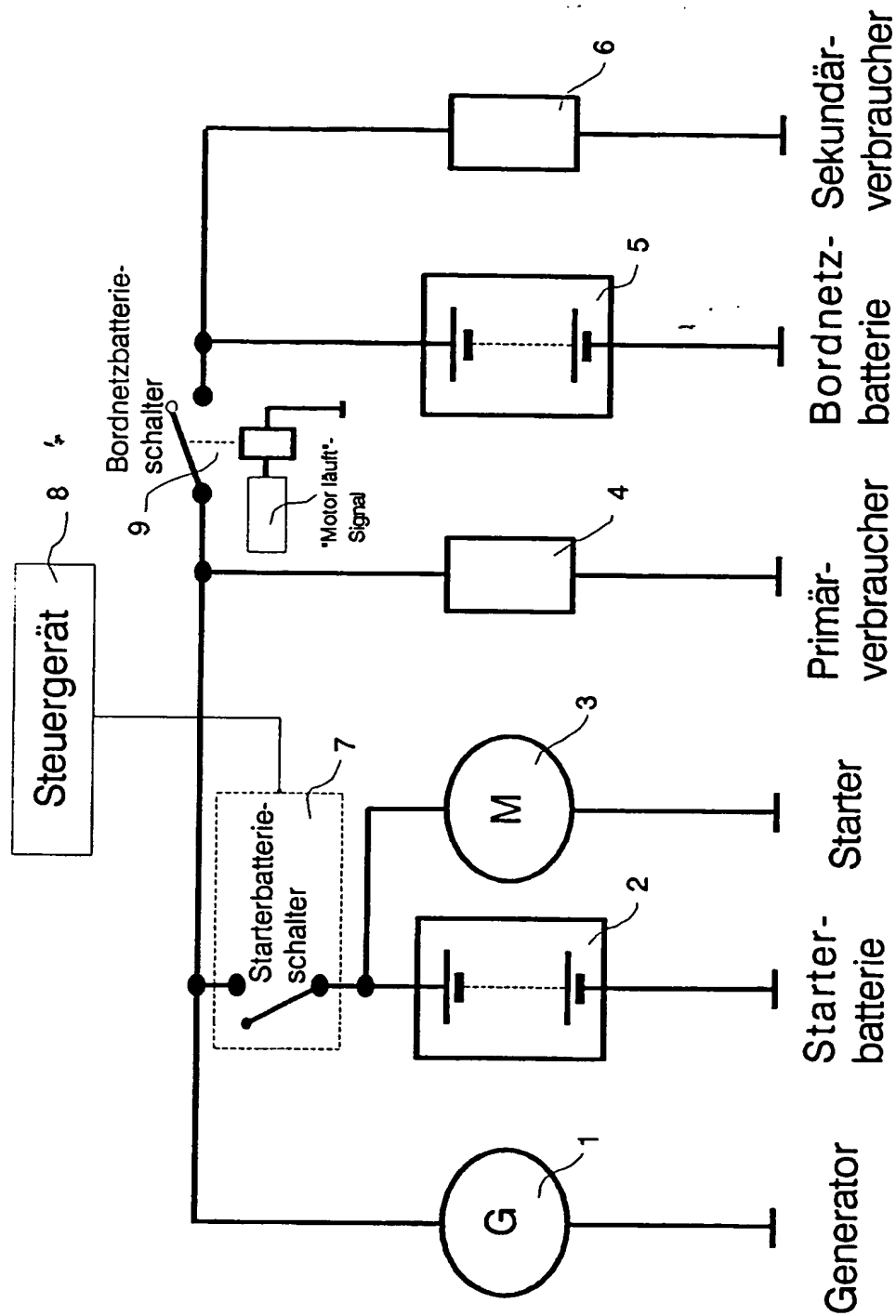


Fig. 2: Zwei-Batterien-Schaltung mit separierter Starterbatterie und Primär-/Sekundär-Verbraucheraufteilung

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:

Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

DE 40 28 242 A1

B 60 R 16/04

12. März 1992

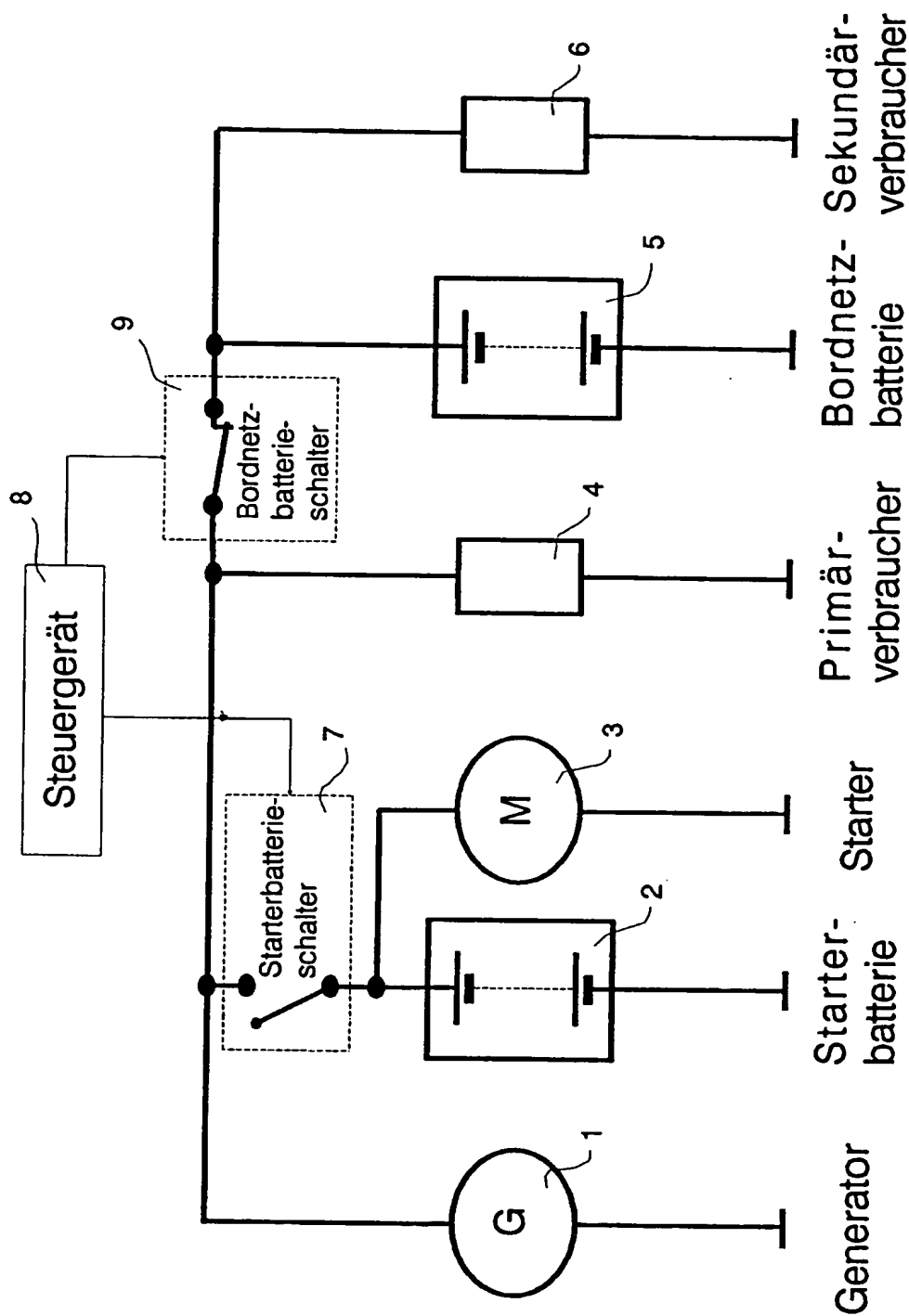


Fig.3: Zwei-Batterien-System mit separierbarer Bordnetz-batterie

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:

Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

DE 40 28 242 A1

B 60 R 18/04

12. März 1992

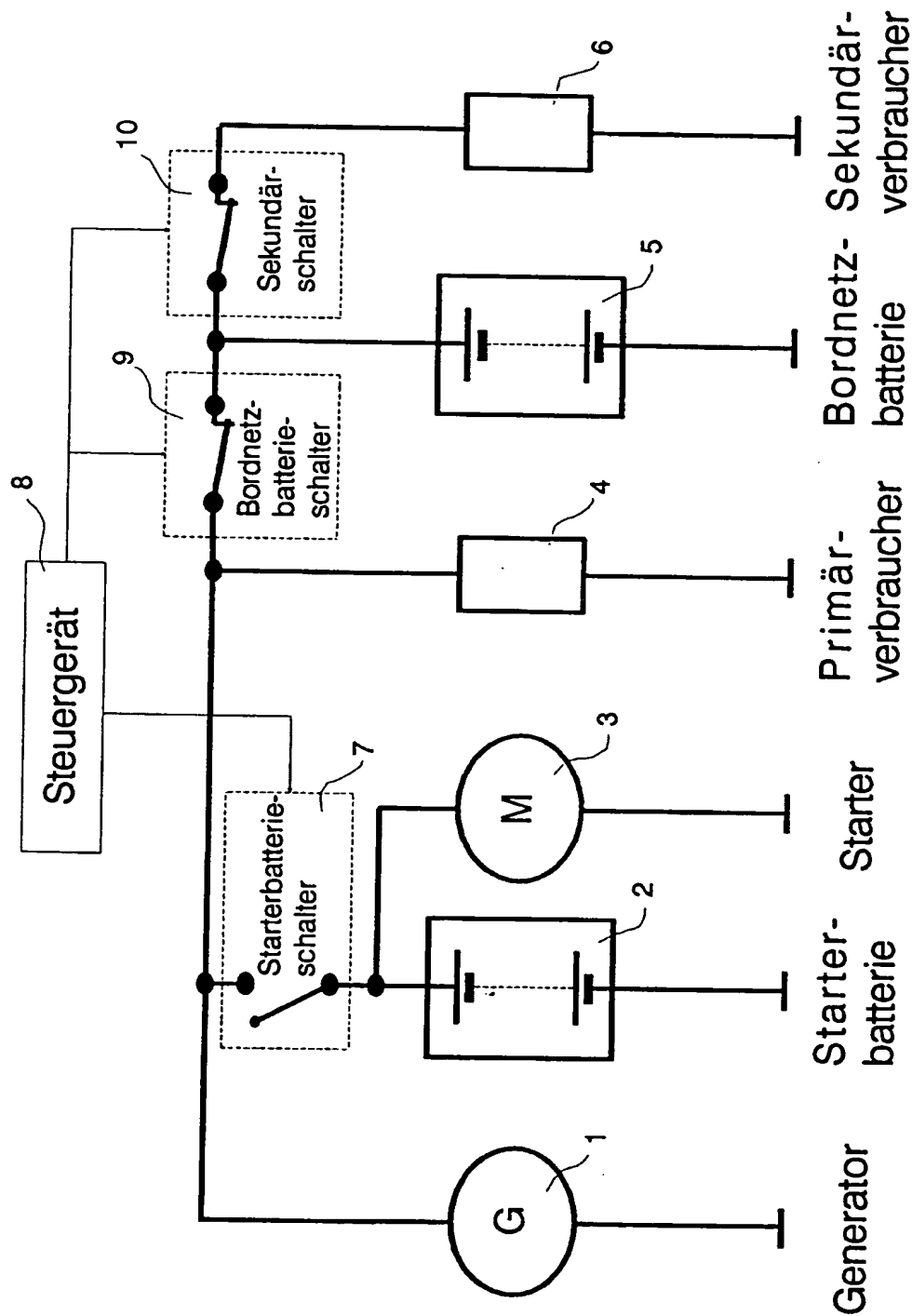


Fig.4: Zwei-Batterien-System mit abschaltbaren Sekundärverbrauchern



ZEICHNUNGEN SEITE 5

Nummer:  
Int. Cl. 5:  
Offenlegungstag:

DE 40 28 242 A1  
B 60 R 18/04  
12. März 1992

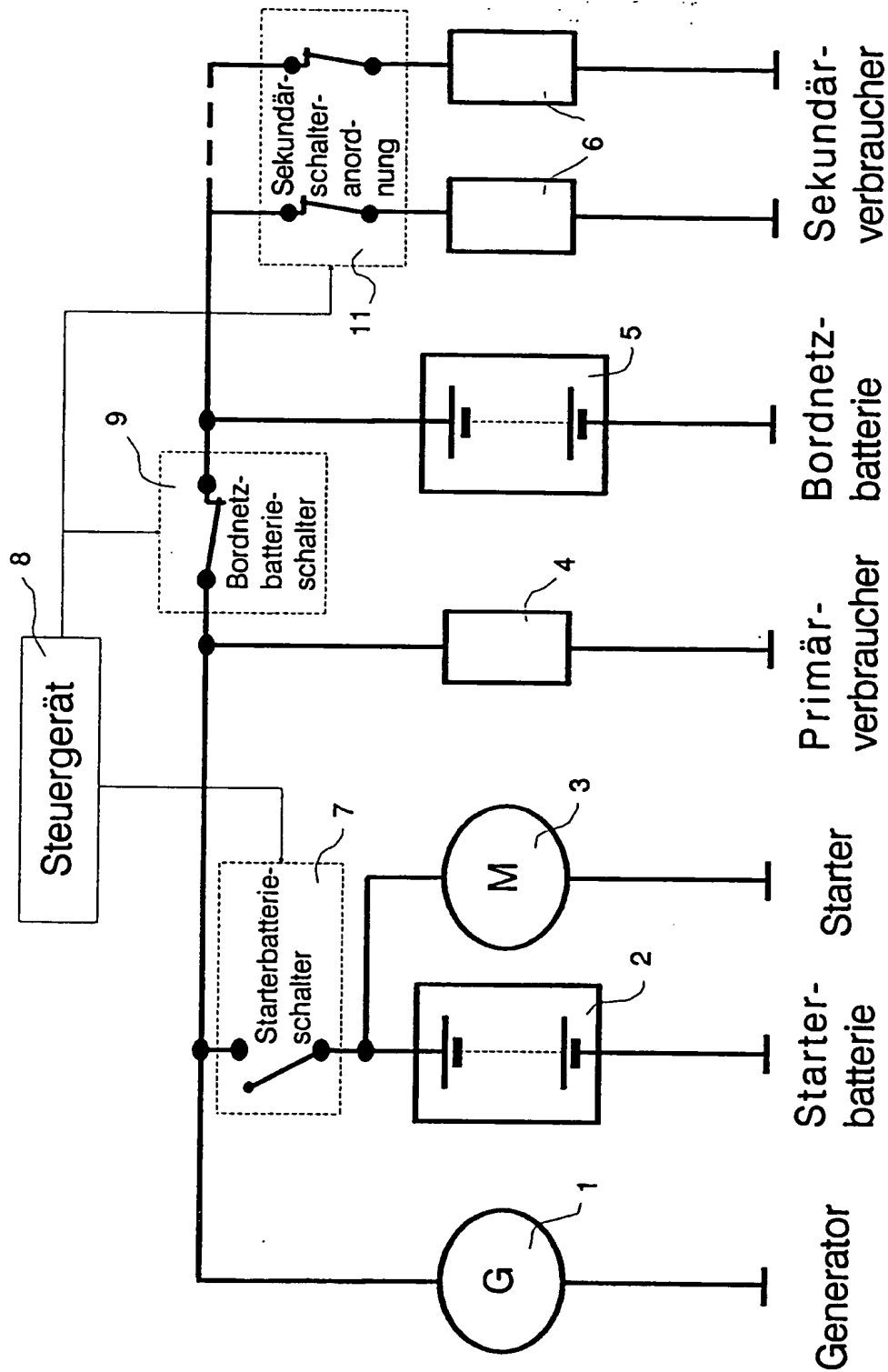


Fig.5: Zwei-Batterien-System mit einzelnen abschaltbaren Sekundärverbrauchern

ZEICHNUNGEN SEITE 6

Nummer:

Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

DE 40 28 242 A1

B 60 R 16/04

12. März 1992

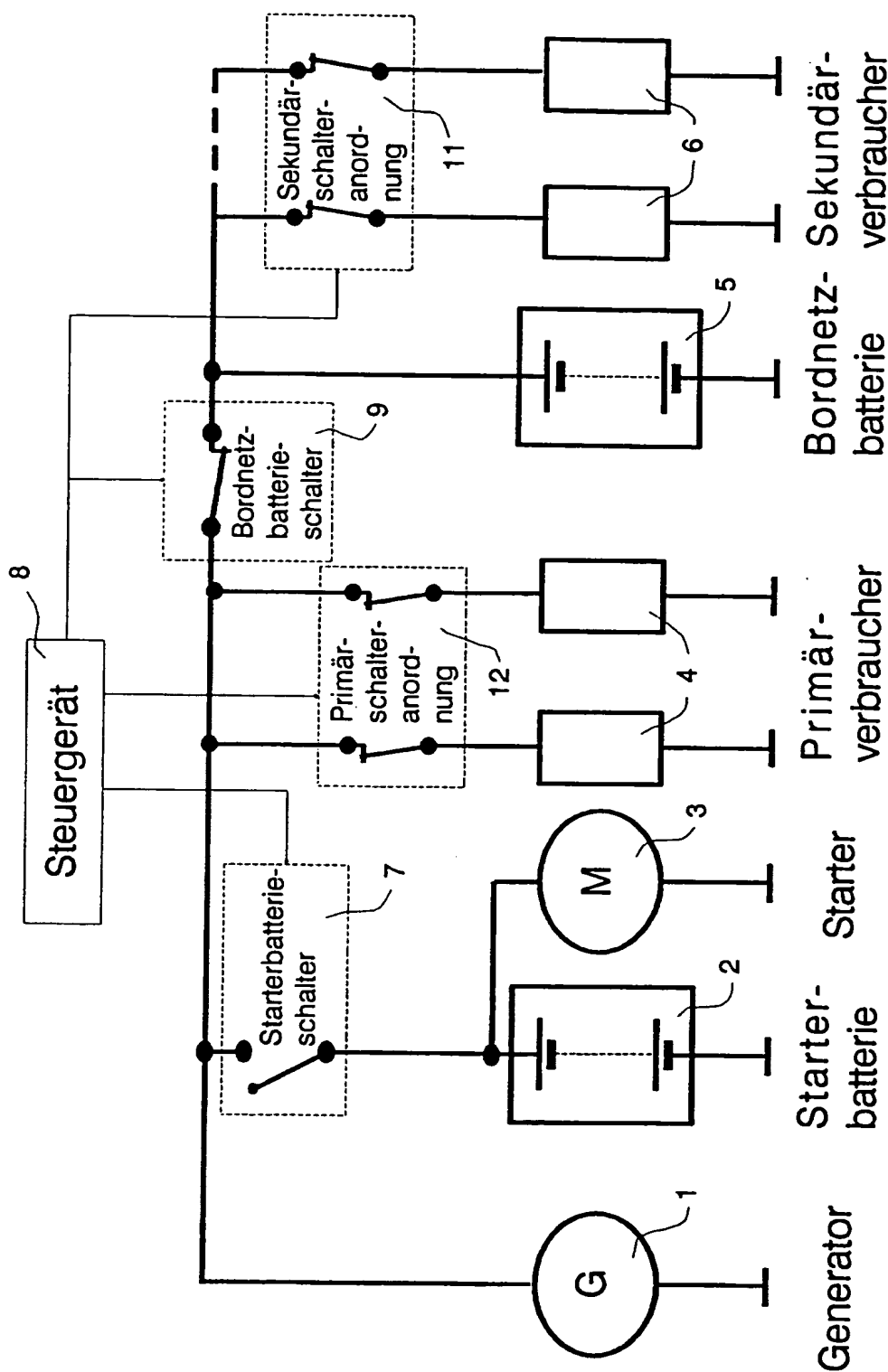


Fig.6: Zwei-Batterien-System mit Abschaltmöglichkeit einzelner Primär- und Sekundärverbraucher